(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-71110
(P2012-71110A)
(43)公開日　平成24年4月12日(2012.4.12)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| A61C | 5/04 | (2006.01) | A61C | 5/04 | 4C052 |
| B05C | 17/01 | (2006.01) | B05C | 17/01 | 4F042 |

審査請求 未請求　請求項の数 23　ＯＬ　外国語出願　（全 37 頁）

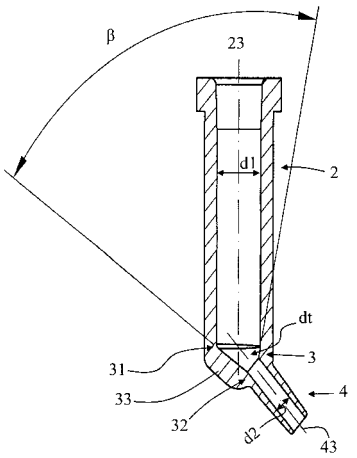
(21)出願番号　特願2011-165440 (P2011-165440)
(22)出願日　平成23年7月28日 (2011.7.28)
(31)優先権主張番号　10 2010 036 782.6
(32)優先日　平成22年7月30日 (2010.7.30)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　511183711
トランスコーデント　ゲーエムベーハー
ウント　ツェーオーカーゲー
ドイツ　キール　ツム　ケッセロルト　５３
(74)代理人　110001210
特許業務法人ＹＫＩ国際特許事務所
(72)発明者　ハインリヒ　シュプライツァー
スイス　エルマツィンゲン　ポストシュトラーセ　１５ｃ

Ｆターム(参考)　4C052 AA17　HH04　HH10
4F042 AA01　AB00　BA06　BA08　BA10
BA12　FA22　FA30　FA36

(54)【発明の名称】容器およびピストン

(57)【要約】　（修正有）
【課題】歯科材料などの高粘度材料を適量送与する容器およびピストンにおいて、低い絞り出し圧力で適量送与することと、デッドボリュームが小さく、かつ、送与される材料の分離があまり生じないことが促進される容器およびピストンを提供する。
【解決手段】高粘度の歯科材料を収容して送り出す容器は、内部チャンバを画定するハウジングを有する。ハウジングおよび内部チャンバは、第１区画２、移行領域３、および出口ノズル４を有する。移行領域の内部チャンバは、その第２端部３２に向かって連続して先細るテーパである。移行領域の内部チャンバは、開口角度βが約５５°である斜円錐台の外側表面によって画定される。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハウジングを含み、高粘度の材料を収容して適量送与する容器（１）であって、
前記ハウジングは、内部チャンバを画定すると共に、ピストンを挿入するための開口部（１１）および送り出し開口部（１２）を有し、
前記ハウジングは、
第１内部チャンバ区画を画定すると共に、第１の中心縦軸（２３）、第１端部（２１）、および第２端部（２４）を有する第１ハウジング区画（２０）と、
出口ノズルを形成すると共に、第２の中心縦軸（４３）、第１端部（４１）、および第２端部（４２）を有する第２ハウジング区画（４０）であって、前記第２端部（４２）に形成された前記送り出し開口部（１２）内に開口する出口流路を画定する第２ハウジング区画（４０）と、
第１端部（３１）が、前記第１ハウジング区画（２０）の前記第２端部（２４）に接続され、第２端部（３２）が、前記第２ハウジング区画（４０）の前記第１端部（４１）に接続される移行区画（３）と、
を含み、
前記第１の中心縦軸（２３）および前記第２の中心縦軸（４３）は、一定の角度（α）で交差し、
前記移行区画（３）は、自身の第１端部（３１）と第２端部（３２）の間で先細りになるテーパであり、前記テーパの角度（β）は少なくとも５０°である、
容器（１）。
【請求項２】
前記移行区画（３）は、斜円錐台の形状で先細りになるテーパで、前記テーパの角度（β）は、前記円錐台の開口角度に対応する、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項３】
前記斜円錐台は、前記第１の中心縦軸（２３）に対して一定の角度（γ）で傾斜し、前記角度（γ）が、特に、１０°から２０°になるように構成される、請求項２に記載の容器（１）。
【請求項４】
前記移行区画（３）は、前記出口流路に前記第１内部チャンバ区画を接続し、前記移行区画（３）と前記出口流路（４）の間の移行部（３４）は、前記充填材料の流動方向を横断して配置される壁部小領域（３５）を有する、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項５】
前記壁部小領域（３５）は、環状の設計で、前記第２の中心縦軸（４３）と垂直に配置される、請求項４に記載の容器（１）。
【請求項６】
前記移行区画（３）の内部チャンバの直径（ｄ）は、自身の第１端部（３１）から前記壁部小領域（３５）の外側境界に向かって一定の勾配で漸減する、請求項４に記載の容器（１）。
【請求項７】
前記第２ハウジング区画（４０）は、前記壁部小領域（３５）を介して前記移行区画（３）に接続する、請求項４に記載の容器（１）。
【請求項８】
前記移行区画（３）と前記出口流路（４）の間の移行部（３４）は、流動端（３６）を含むことができる、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項９】
前記第２ハウジング区画（４０）の前記出口流路は、円錐状に形成され、前記出口開口部（１２）に対して、特に１°から３°の角度で開口する、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項１０】

前記移行区画（３）の前記内部チャンバの直径（ｄ）は、自身の第１端部（３１）から第２端部（３２）まで一定の勾配で漸減する、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項１１】
前記テーパの角度（β）は、５０°から１２０°の間、特に、５０°から７０°の間である、請求項１に記載の容器（１）。
【請求項１２】
ハウジングを含み、高粘度の材料を収容して適量送与する容器（１）であって、
前記ハウジングは、内部チャンバを画定すると共に、ピストンを挿入するための開口部（１１）および送り出し開口部（１２）を有し、
前記ハウジングは、
第１内部チャンバ区画を画定すると共に、第１の中心縦軸（２３）、第１端部（２１）、および第２端部（２４）を有する第１ハウジング区画（２０）と、
出口ノズルを形成すると共に、第２の中心縦軸（４３）、第１端部（４１）、および第２端部（４２）を有する第２ハウジング区画（４０）であって、前記第２端部（４２）に形成された前記送り出し開口部（１２）内に開口する出口流路を画定する第２ハウジング区画（４０）と、
第１端部（３１）が、前記第１ハウジング区画（２０）の前記第２端部（２４）に接続され、第２端部（３２）が、前記第２ハウジング区画（４０）の前記第１端部（４１）に接続される移行区画（３）と、
を含み、
前記第１の中心縦軸（２３）および前記第２の中心縦軸（４３）は、一定の角度（α）で交差し、
前記移行区画（３）は、前記出口流路に前記第１内部チャンバ区画を連結し、
前記移行区画（３）と前記出口流路（４）の間の移行部（３４）は、前記充填材料の流動方向を横断して配置される壁部小領域（３５）を有する、
容器（１）。
【請求項１３】
前記壁部小領域（３５）は、環状の設計で、前記第２の中心縦軸（４３）と垂直に配置される、請求項１２に記載の容器（１）。
【請求項１４】
前記移行区画（３）の内部チャンバの直径（ｄ）は、自身の第１端部（３１）から前記壁部小領域（３５）の外側境界に向かって一定の勾配で漸減する、請求項１２に記載の容器（１）。
【請求項１５】
前記第２ハウジング区画（４０）は、前記壁部小領域（３５）を介して前記移行区画（３）に接続される、請求項１２に記載の容器（１）。
【請求項１６】
ハウジングを含み、高粘度材料を収容して適量送与する容器（１）であって、
前記ハウジングは、内部チャンバを画定すると共に、ピストンを挿入するための開口部（１１）および送り出し開口部（１２）を有し、
前記ハウジングは、
第１内部チャンバ区画を画定すると共に、第１の中心縦軸（２３）、第１端部（２１）、および第２端部（２４）を有する第１ハウジング区画（２０）と、
出口ノズルを形成すると共に、第２の中心縦軸（４３）、第１端部（４１）、および第２端部（４２）を有する第２ハウジング区画（４０）であって、前記第２端部（４２）に形成された前記出口開口部（１２）内に開口する出口流路を画定する第２ハウジング区画（４０）と、
第１端部（３１）が、前記第１ハウジング区画（２０）の前記第２端部（２４）に接続され、第２端部（３２）が、前記第２ハウジング区画（４０）の前記第１端部（４１）に接続される移行区画（３）と、

を含み、
前記第１の中心縦軸（２３）および前記第２の中心縦軸（４３）は、一定の角度（α）で交差し、
前記移行区画（３）は、前記出口流路に前記第１内部チャンバ区画を接続し、
前記移行区画（３）と前記出口流路（４）の間の移行部（３４）は、前記充填材料の流動方向を横断して配置される、壁部小領域（３５）を有する、
容器（１）。
【請求項１７】
前記第２ハウジング区画（４０）の出口流路は、円錐状に形成され、特に、１°から３°の角度で、前記出口開口部（１２）に開口する、請求項１６に記載の容器（１）。
【請求項１８】
前記移行区画（３）の内部チャンバの直径（ｄ）は、自身の第１端部（３１）から第２端部（３２）に向かって一定の勾配で漸減する、請求項１６に記載の容器（１）。
【請求項１９】
前記テーパの角度（β）は、５０°から１２０°の間、特に、５０°から７０°の間である、請求項１６に記載の容器（１）。
【請求項２０】
特に、請求項１に記載の容器（１）から材料を絞り出すピストン（５０）であって、
前記ピストン（５０）は、少なくとも一つの端面（５１）と、スクレーパエッジまたはリップ（５２，５１１ａ，５１１ｂ）とを有し、
前記端面（５１）の一つの移行面（５１２ａ，５１２ｂ）は、前記スクレーパエッジと連続し、前記ピストン（５０）の縦軸（Ｌ）に対して９０°から１２０°の角度（δ）を形成し、
前記角度（δ）は、充填材料を送り出す意図した推進方向において、外側に向かう移行面（５１２ａ，５１２ｂ）が斜め後方に延びるように設定される、ピストン（５０）。
【請求項２１】
前記角度（δ）は、１０５°から１２０°の間である、請求項２０に記載のピストン（５０）。
【請求項２２】
前記スクレーパエッジまたはリップ（５２，５１１ａ，５１１ｂ）に、少なくとも一つの隆起部（５５）が形成される、請求項２０に記載のピストン（５０）。
【請求項２３】
特に、前記スクレーパエッジ（５１１ａ，５１１ｂ）と前記第１区画（２）の内部壁面との間に隙間が設けられる、請求項１に記載の容器と、請求項２０に記載のピストンとの組み合わせ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、歯科材料などの高粘度材料を収容して適量送与する容器に関し、前記容器は、内部チャンバ、ピストンを導入するための開口部、および送り出し開口部が画定されるハウジングを含み、前記ハウジングは、第１の円筒状の内部チャンバ区画を画定すると共に、第１の中心縦軸、第１端部、および第２端部を有する第１ハウジング区画と、出口ノズルを形成すると共に、第２の中心縦軸、第１端部、および第２端部を有する第２ハウジング区画であって、前記第２端部に形成された開口部に開口する出口流路を画定する第２ハウジング区画と、移行区画とを含み、前記移行区画の第１端部は、前記第１ハウジング区画の第２端部に接続され、前記移行区画の第２端部は、前記第２ハウジング区画の第１端部に接続され、前記第１の中心縦軸および前記第２の中心縦軸は、角度αで交差する。また、本発明は、ピストン、特に、前記容器から材料を絞り出すピストンに関する。
【背景技術】
【０００２】

各種の塗布分野（例えば、歯科技術の分野）では、高粘度材料が利用される。複合材料は、高容量の充填剤を含むため、ひけに対する高い抵抗力と可塑性とを持つ。

【０００３】

前述の材料は、例えば、２ｇから５ｇの分量を単位として適量送与される。２５０ｍｇから３５０ｍｇというような少量は、例えば、容器または先端部内の規格化された使い捨てプラスチックパッケージで送与される。

【０００４】

複合材料によってある程度異なるが、使用中、非常に高い絞り出し圧力が容器内に生じ、適量送与プライヤには非常に大きい絞り出し力が生じる。低い絞り出し圧力は、容器を破壊し得ないため、信頼性の高い使用状況を提供するが、歯科医などの使用者は、塗布に便利な細長い送与流路を求めている。精度のよい操作のためには、可能な限り低い絞り出し力が有利である。これらの要件の間の最適な解決策を見つける必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】独国特許発明第１０２１８８５９号明細書（ＤＥ１０２１８８５９Ｂ４）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

前述の内容から、本発明は、歯科材料などの高粘度材料を適量送与する容器およびピストンにおいて、低い絞り出し圧力で適量送与することと、デッドボリュームが小さく、かつ、送与される材料の分離があまり生じないことが促進される容器およびピストンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前述の目的は、請求項１、１２、または１６に係る容器、請求項２０に係るピストン、および請求項２３に係る容器とピストンの組み合わせを提供することによって達成される。有利な実施形態は、従属請求項の特徴から得られる。

【０００８】

高粘度材料を収容して適量送与する本発明の容器はハウジングを含み、前記ハウジングは、内部チャンバ区画を画定すると共に、ピストンを挿入するための一つの開口部および一つの送り出し開口部を有し、前記ハウジングは、特に、円筒状である第１内部チャンバ区画を画定すると共に、第１の中心縦軸、第１端部、および第２端部を有する第１ハウジング区画と、出口ノズルを形成すると共に、第２の中心縦軸、第１端部、および第２端部を有する第２ハウジング区画であって、前記第２端部に形成された送り出し開口部に開口する出口流路を画定する第２ハウジング区画と、移行区画とを含み、前記移行区画の第１端部は、前記第１ハウジング区画の第２端部に接続され、前記移行区画の第２端部は、前記第２ハウジング区画の第１端部に接続され、前記第１の中心縦軸と前記第２の中心縦軸は、４０～５０°、好ましくは４５°の角度αで交差する。移行区画は、自身の第１端部から第２端部に向かって先細るテーパで、そのテーパの角度βは、少なくとも５０°から９０°である。

【０００９】

提案した幾何形状は、内部チャンバの幾何形状が流動を促進するものであるため、必要な絞り出し圧力を低減する。歯科材料の絞り出し中の流動抵抗が低減される。絞り出し圧力が低いため、出口流路の直径を小さくできる。これにより、塗布中の材料損失が削減される。また、歯科材料の送り出しに要する時間および労力が削減される。絞り出しに必要な力は、例えば、２０～３０％低減することができる。

【００１０】

容器の候補となる材料は、ＰＥ、特に、ＰＡ，ＰＢＴ，ＰＯＭなどのプラスチックである。

【００１１】
改良のために容器の内側輪郭を最適化した。この利点は、主に、比較的急勾配のテーパ角度βに起因する。移行部も、高粘度材料が分離する傾向を抑制する。高粘度の歯科材料は、円錐台を用いることで、内径の大きい部分から小さい部分に移行するときの流動抵抗が明らかに小さくなる。
【００１２】
テーパ角度の下限は５０°である。これより小さい角度は、容器の特性を大幅に損なう。小さい円錐角度は、流動抵抗の多大な増加をもたらす。
【００１３】
本発明の幾何形状の更に他の利点は、製造の容易さである。円錐台の移行部を有する第１円筒芯型、および前記円錐台に対して直角の接触面を有するノズル芯型には、アンダーカットがない。したがって、この構造は、２つの芯型を用いて作製して型から取り出すことができる。
【００１４】
第１と第２の中心縦軸の間の角度αは、１０°から８０°の間、特に、３０°から６０°の間であると好ましく、４０°から４５°の間であると特に好ましい。
【００１５】
好ましくは、移行区画は斜円錐台の形状で先細りになるテーパで、そのテーパの角度βは、円錐の開口角度に対応する。斜円錐において、先端は、円形底面の中心を通る垂直な直線から外れた位置に存在する。移行領域に斜円錐台（開口角度の大きい円錐台）を用いることは、第１と第２の中心縦軸間の角度αによって必要とされる。
【００１６】
斜円錐台は、第１の中心縦軸に対して角度γで傾斜するように設けることができ、この角度γは、具体的には１０°から２０°である。これにより、ピストンは、移行区画内により深く入り込むことができるため、回収不能な材料の量（材料損失）が低減される。
【００１７】
具体的には、移行区画が第１内部チャンバ区画を出口流路に接続し、移行部は、第１内部チャンバ区画と移行区画の内部チャンバとの間、および移行区画の内部チャンバと出口流路との間で、連続していてよい。更に好ましい実施形態において、移行区画は、第１内部チャンバ区画を出口流路に接続し、移行区画と出口流路の間の移行部は、充填剤の流動方向を横切って配置される壁部小領域を有する。これにより流動端が形成される。
【００１８】
具体的には、壁部小領域は環状の設計であってよく、第２の中心縦軸に対して垂直に設けることができる。
【００１９】
移行区画の内部チャンバの直径（ｄ）は、好ましくは、その第１端部から壁部小領域の外側境界に向かって一定の傾斜角で漸減する。
【００２０】
第２ハウジング区画は、壁部小領域を介して移行区画に接続できる。
【００２１】
移行区画と出口流路の間の移行部は、流動端を含むことができる。壁面区画または流動端を通る際に、材料には微細な変化が生じる。せん断応力により、分子鎖は、部分的に「ほどける」、すなわち絡み合いが解除されて、流動方向に配向される。すなわち、架橋が分解する。その結果、境界層内の粘度が変化して、ノズル内に積極的流動作用を引き起こす。流動圧力が消滅した後、再び、巨大分子が絡み合う、螺旋状に巻かれる、または拠り合わされる。ノズルから出た後の充填剤の分離は生じない。流動端の助けにより、更に明瞭な、絞り出し力の測定可能な低減および沈静化が実現する。流動作用は安定して継続されて、絞り出し力が顕著に変動することはない。
【００２２】
第１内部チャンバ区画の直径（ｄ１）は、出口流路の直径（２）よりも際立って大きい

。第１ハウジング区画の第１端部の外側の領域には、フランジを形成することができる。このフランジは、通常、環状である。

【００２３】

好ましくは、移行区画の内部チャンバの直径（ｄ）は、その第１端部から第２端部に向かって一定の傾斜で漸減する。この傾斜は、移行領域のテーパから算出できる。

【００２４】

本発明の好ましい実施形態において、移行区画は、第１ハウジング区画から直接連続し、第２ハウジング区画は、移行区画から直接、または前述の横方向の壁部小領域を介して連続する。

【００２５】

ハウジングの壁面は、移行区画の領域において補強することができる。容器からの材料の絞り出し用として、標準の絞り出し器具が市販されている。これにより、鍔部と中ぐりの外形輪郭がほぼ規定される。ますます硬質になる材料が送り出されるため、前述の器具は、ますます、より大きい変換部（translation）で供給されている。このことは、絞り出し中の容器への荷重を増大させる。これに関して、従来の容器は、一般にノズルへの移行領域において破損する。この領域も、最も大きい力が生じる場所であり、断面は、出口流路によって脆弱になっている。底面を最適化する際に、約３０％から５０％の補強材は、十分な強度の増大を提供することが算定された。この補強材は、移行領域の外面に配設される。

【００２６】

好ましくは、テーパの角度βは、５０°から１２０°の間、特に、５０°から７０°の間である。より鈍角の角度の方が、より鋭角の角度よりも有害な影響が少ない。

【００２７】

出口流路は、円筒形であると好ましい。更に他の実施形態において、出口流路は、ノズルの吐出開口に対して１°から３°の角度で開口する円錐形に形成できる。

【００２８】

第１の直径（ｄ１）は、具体的には、第２の直径（ｄ２）の少なくとも２倍の大きさである。したがって、ｄ１／ｄ２の比は、例えば、２．０～４．０の範囲になり得る。

【００２９】

前述の目的は、本発明のピストンを提供することによっても達成され、このピストンは、出口流路に面する端面と、スクレーパエッジまたはリップを有し、そのスクレーパエッジに連続している側の前記端面の移行面は、ピストンの縦軸に対して９０°から１２０°の角度（δ）を形成し、この角度（δ）は、充填剤を送り出す、意図した推力方向において、外側に向かう移行表面が斜め後方に延びるように設定される。「外側」の用語は、ピストンの縦軸から容器の内部壁面に向かう方向を表し、「後方」の用語は、材料を送与する容器に対するピストンの意図する推力方向と逆の方向を表す。このピストンの支援により、充填剤は、送り出し処理中に、容器の内部壁面に詰まることなく、容器の内部壁面から擦り落される。

【００３０】

角度（δ）は、特に、１０５°から１２０°の間である。

【００３１】

スクレーパエッジまたはリップには、特に、少なくとも一つの隆起部（好ましくは、ピストンの長手方向に延びる突起またはリブ）が形成される。

【００３２】

ピストンは、高い圧力で円筒の壁面を圧迫する半弾性材料で形成することができる。この圧力は、接触面と円筒の内部壁面との間に、送り出される材料に対する十分な密封性と復元性が得られるようにピストンを変形させる。ピストンの接触面にコーティングを施して、滑性を大きくすることもできる。

【００３３】

特に好ましい実施形態において、ピストンは、容器の内部壁面に対する詰まりや、食い

込みを防ぐために、剛性と硬度の少なくともいずれかが比較的高いプラスチックで形成される。

【００３４】

ピストンは、少なくとも一つのスクレーパリップを備えることができ、スクレーパリップには、少なくとも一つの隆起部が形成される。この隆起部は、スクレーパリップの外周に配置されて、容器の内部壁面とスクレーパリップの間の通気のための小さい間隙を形成する。

【００３５】

ピストンは、対称形であってよく、２つの密封スクレーパリップを有する。各リップは、その外周に３つの隆起部を有する。これにより、複合材料とピストンの間の空気は、後方に逃げることができる。歯科材料を絞り出すと、容器から空気が抜ける。

【００３６】

前述の目的は、特に、本発明の容器と本発明のピストンの組み合わせによっても達成される。

【００３７】

これに関して、例えば、２０μｍから５０μｍの幅の間隙を、特に、スクレーパエッジと第１区画の内部壁面との間に形成できる。このため、エッジ５１１ａまたは５１１ｂとピストンの内部壁面の間には、予荷重が存在しない。また、空気は、この間隙（通気孔）から流出できる。

【００３８】

本発明の容器と本発明のピストンの組み合わせにおいては、大きいテーパ角度によって移行領域の容積が比較的小さくなることから、死角および死容積の形成が回避される。送り出し後の容器内の材料の残余量（容器の３つの領域内の残余材料で構成される量）は、損失量と見なされる。送り出される材料は極めて高価であり得るため、残余量は最小限であることが求められる。この点において、本ピストンは２つの機能、すなわち、壁面から歯科材料を擦り落とす機能と、可能な限り深く円錐内に進入するという機能を十分に果たしている。本容器の場合、鈍角のテーパ角度によって移行領域の容積が小さくなるため、容器内に残る材料の残余量も少ない。したがって、残余量は、ノズルの長さおよび直径によって画定されるノズル内の残余量から決まる。

【００３９】

また、本発明の範囲において、容器から可能な限り多くの材料を送り出すために、円錐状のピストンを使用する必要はない。すなわち、円錐端面を持つ円錐状のピストンを用いると、材料は、容器の内部壁面とピストンの間に蓄積してそこに固着する。したがって、本発明の容器と本発明のピストンの組み合わせは、送り出し中の余分な摩擦を防ぐという点でも有利である。

【００４０】

全体に、ピストンと円筒部の間における抵抗の低減が達成される。適量送与中に容器内に生じる非常に高い圧力または流動力には、必ず、ピストンと容器の間の抵抗が加算される。材料が絞り出されるときには、これら全ての抵抗に打ち勝たなければならない。この抵抗は、幾何形状が粗悪である場合、非常に高くなる可能性がある。勾配が急な円錐形の端面を持つ従来のピストンは、ピストンの円錐と円筒の壁面の間に材料が食い込むため、非常に高い摩擦力を発生させる可能性がある。このとき、材料の分離が生じ得る。このことは製品の質を低下させる一方で、他方では、ピストンが容器内で動き難くなる。

【００４１】

前述したように、上記の欠点は本発明の組み合わせによって解決する。ピストンの端面は、容器の内部壁面との接触領域において、直角、または例えば、－１０°から－３０°の負の角度を形成する。つまり、容器の壁面とピストンの間に、９０°に満たない鋭角の角度が形成される。ピストンの端部壁面のエッジ領域は、送り出し方向から見て斜め後方にある。これにより、材料は、壁面からきれいに擦り落とされる。克服しなければならないのは、ピストンと円筒部の間の摺動摩擦のみである。接着作用または分離は生じない。

抵抗は、容器およびピストンに適切な材料を用いることによって、もしくは、少なくとも接触領域においてピストンをコーティングすることによって、またはその両方によって最適化することができる。コーティング材料の候補としては、ピストン材料に対するテフロン（登録商標）分散液、またはテフロン（登録商標）混和剤が挙げられる。

【００４２】

前述したような容器とピストンの少なくともいずれかの製造工程も保護の対象として請求される。部品は射出成型され、容器の作製に、２つの芯型、すなわち、円筒の出口ノズルのため第１芯型と、第１内部チャンバ区画と円錐台状の移行領域のための第２芯型とが用いられる。この手法の実現可能性は、２つの芯型の間にバックモールド（back moulding）がないことによって保証される。これらの芯型は、アンダーカットなしで互いに直角に接触する。横力は発生しない。公差内の変位に対する対応策として、移行領域において、円錐状の区画（移行領域の第２端部）の直径が、ノズルの直径よりも所定量（例えば、０．２ｍｍから０．５ｍｍ）だけ大きくなるようにする。

【００４３】

前述した特徴を持つ、任意の新しい組み合わせも保護の対象として請求される。

【００４４】

本発明の更に他の特徴および利点は、付属の図面に記載した好ましい実施形態についての下記の説明から明瞭になるであろう。図面は次のとおりである。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】本発明の容器の第１実施形態を示す平面図である。
【図２】図１に示した本発明の容器の第１の断面図である。
【図３】図１に示した本発明の容器の第２の断面図である。
【図４】本発明のピストンの第１実施形態を示す斜視図である。
【図５】本発明のピストンの第２実施形態の端面を示す平面図である。
【図６】本発明の容器の第２実施形態を示す第１の断面図である。
【図７】図６に示した本発明の容器の第２の断面図である。
【図８】図６に示した本発明の容器の詳細図である。
【図９】本発明のピストンの第３実施形態を示す長手方向斜視図である。
【図１０】図９に示したピストンの長手方向の断面図である。
【図１１】図９に示したピストンの前面の平面図である。
【図１２】図１１の一部についての詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【００４６】

付属の図１に、高粘度の歯科材料を収容して送り出す本発明の容器１を示す。この容器１はプラスチックで形成される。

【００４７】

容器は、内部チャンバを画定するハウジン部１０を有する。ハウジン部１０は、一方に、ピストン（図示せず）が挿入される第１開口部１１、他方に、第２開口部１２を含み、この第２開口部１２は、ピストンが第１開口から内部チャンバ内に押し込まれたときに、歯科材料を排出できる送り出し開口部として機能する。

【００４８】

ハウジングおよび内部チャンバは、第１区画２、移行領域３、および第２区画４（出口ノズル）を有する。

【００４９】

第１区画２は、第１ハウジング区画２０を含み、この第１ハウジング区画２０の第１端部２１に、容器１の第１開口部１１が形成される。第１ハウジング区画２０の第１端部には、外側に延びるフランジ２２も形成され、フランジ２２は、特に、開口部１１の端縁の周りで半径方向に延びる。第１ハウジング区画２０の内部チャンバは、基本的に円筒状で、円形の断面と、一定の直径ｄ１を持つと共に、第１の中心縦軸２３を有する。第１ハウ

ジング区画２０の第２端部２４は、移行領域３の第１端部３１に直接接続される。

【００５０】

移行領域の第２端部３２は、第２の中心縦軸４３を有する、円筒の出口ノズルとして設計される第２区画４に開口している。第２区画４の内径ｄ２は一定で、第１区画２の内径ｄ１よりも小さい。ハウジング４０の第１端部４１は移行領域３に直接接続されるのに対し、第２端部４２は吐出開口部１２を有する。

【００５１】

第１の中心縦軸２３と第２の中心縦軸４３とで、約４５°の角度αを形成する。

【００５２】

図２から判るように、移行領域３の内部チャンバは、移行領域３の第２端部３２に向かって徐々に先細るテーパ、すなわち徐々に小さくなる内径ｄｔを持つ。第１端部３１における内径ｄｔは、第１ハウジング区画２０の直径ｄ１に対応する。移行領域３に沿って変化する内径ｄｔは、第２端部３２において、第２ハウジング区画４０の内径ｄ２と一致する。テーパは連続的であり、（移行領域３内で）一定の勾配を持つ。すなわち、移行領域３の内部チャンバは、円錐台の外面によって規定される。この円錐台に対応する円錐形は、前述のテーパの角度に相当する開口角度βを有する斜円錐である。本実施形態における開口角度βは、約５５°である。したがって、このテーパは比較的急勾配であるが、この急勾配は、驚いたことに、一定の送出回数と組み合わされて、内部チャンバにおける絞り出し力を低減すると共に、歯科材料の分離を少なくする。

【００５３】

３２によって示される直線は、射出成型による製造に採用される２つの芯型が互いに接触する場所である。

【００５４】

第１の縦軸２３と交差するハウジング壁の領域内のより厚い材料の領域３３は、材料の送り出し中の高い荷重を適応するために必要な安定性を提供する。

【００５５】

図３は、更に他の断面図である。この断面は、出口ノズル２および移行領域３を通って延びる。移行領域３の内部区画（壁面３０によって画定される区画）は、出口流路によって画定される壁面４０内にテーパ角度βで開口する。

【００５６】

本発明を用いて、流動特性の向上と組み合わせて、分離傾向の低減を実現できる。このことは、高粘度材料が適量送与されているときに、従来のノズルと比べて大幅に適量送与の力を低減できること、すなわち、使用時により小さい力しか必要とせず、その結果、適量送与の力を低減できることを意味する。

【００５７】

図４に、例えば、前述した容器１から歯科材料を送り出すための、本発明のラム／ピストン５の実施形態を示す。この目的のために、プランジャ５が、第１開口部１１内に挿入されて、出口ノズル４に向かって押圧される。容積の縮小により、残留空気が最初に後方に向かって逃げ、その後で、材料が出口開口部１２から流れ出る。

【００５８】

ラム５は、通常、プラスチックで作製される。このラム５は、端面５１を有するベースボディ５０を有し、前記端面５１が、容器の内部チャンバ内に最初に導入される。容器の内部壁面と共に直角を形成する端面５１、すなわち端部壁面は、容器の壁面に対して９０°に満たない鋭角の角度を形成するため、－１０°から－３０°の負の角度が存在する。このため、材料は、壁面からきれいに擦り落される。基本的に、ピストン５と円筒の内部壁面との間の摺動摩擦だけは、克服されなければならない。接着作用や分離は回避される。抵抗は、特に、接触面／エッジ５２の領域においてピストンをコーティングすることによって最適化できる。ピストンと円筒の内部壁面との間の抵抗が、全体的に低下する。

【００５９】

容器の開口部１１へのピストン５の自動挿入中および材料の絞り出し中に、容器のテー

パ付き内部チャンバからの空気は、後方に流出可能でなければならない。これに関して、絞り出し器のプランジャの汚れを防ぐ必要があるため、送り出される材料は、第１開口部１１に向かって後方に流れ出てはならない。このため、ピストン本体５０には、通気用間隙５３が形成される。この間隙は、空気の安全な流出にとっては十分な大きさであるが、送り出される高粘度の材料にとっては通り抜け可能なものではない。

【００６０】

全体的に、ピストン５は対称形であり、外向きに突出する、密封擦り落しエッジまたはリップ５２を有し、このエッジは、容器の壁面に低い摩擦力を印加する。ピストン５は、２つの密封スクレーパリップを有する。

【００６１】

図５は、図４のピストンと同様の本発明のピストンの端面５１の平面図である。また、本実施形態のピストン５は、（両端の各密封リップに）３つの隆起部５５を備えており、この３つの隆起部５５は、容器の壁面に対する摩擦抵抗を約３％から５％増大させる。この力は、塗布時に知覚し得るものではないが、ピストンが、容器内に安全に保持されて、紛失（特に梱包中に紛失）しないことを保証する。ただし、前述の隆起部が容器の壁面と密封エッジの間に形成する間隙は小さいため、通気可能である、すなわち、空気は密封リップの間で移動可能であるが、歯科材料がこの間隙を通り抜けることはできない。

【００６２】

絞り出し力の更なる低減は、図６、図７、および図８に示すような、本発明の容器の変形例によって達成される。

【００６３】

この容器は、基本的には、図１から図３に図示して説明した容器と同様に構成される。したがって、対応する構成要素は、前の実施形態と同じ参照番号で示されている。

【００６４】

第１の中心縦軸２３と第２の中心縦軸４３の間の角度αは、約４５°である。移行領域３は、円錐台に相当する。対応する斜円錐は、テーパの角度に対応する開口角度β＝５５°を持つ。

【００６５】

移行領域３と出口ノズル２の間の移行部３４には、図８の詳細図において特に明瞭であるように、壁部小領域３５が存在する。この壁部小領域３５は、０．１ｍｍから０．２５ｍｍの幅であると好ましい、略環状の壁面区画である。壁部小領域３５は、流動方向に対して、または第２区画４（出口ノズル）の縦軸４３に対して垂直で、一種のじゃま板として機能する。環状の壁面区画は、その一方が移行領域３の円錐状の領域と接続し、他方が第２区画４のハウジング４０の第１端部４１と接続する。環状の壁面区画を形成する、ハウジング４０の部位４４は、出口ノズル４に流入する充填材料に対して、一種の射出部を形成する。環状の壁面区画３５と第２区画４の間の移行端、すなわち流動端３６は先鋭である。

【００６６】

壁面区画３５または流動端３６を通過すると、材料に微小な変化が生じる。せん断応力により、分子鎖は、部分的に「絡み合い解除」されて、流動方向に配向される。すなわち、分子鎖の架橋が解かれる。その結果、境界層内の粘度が変化して、ノズル内に積極的流動作用を引き起こす。流動圧力が消滅した後、高分子が絡み合いを開始して、再び螺旋状に巻かれる。ノズルから出た後の充填材料の分離は生じない。流動端３６の助けにより、更に明瞭で測定可能な絞り出し力の低減および絞り出し力の鎮静化が実現する。この力には、大きな変動が生じない、すなわち、曲線が連続的である。この流動作用は、安定して継続し、絞り出し力が際立って変動することはない。

【００６７】

第１実施形態の更に他の変形例において、移行領域３の円錐状の区画は、第１区画２に対して傾斜している。本実施形態において、円錐は、第２の縦軸４３に向かって傾斜する。傾斜の角度γは、ここでは１０°である。流れがこの傾斜によって影響されることはな

い。各実施形態において、ピストンおよび円錐台形状によっては、絞り出し中の容器内に残余材料が滞留する。本実施形態では、前述の傾斜によって、円錐形の移行領域３内にピストン３がより深く進入できるため、残余材料を削減できる。したがって、送り出し処理中の材料損失を約３０％低減できるが、ノズル内の材料損失は、第１実施形態と変わらないままである。

【００６８】

図９に、本発明のピストン５の第３実施形態を示す。特に指定のない限り、ピストン５は、これまで説明した各実施形態に対応している。したがって、対応する構成要素には、前の実施形態と同じ参照番号が付与されている。

【００６９】

ピストン５は、前方端面５１ａおよび後方端面５１ｂを持つベース５０を有する。ピストン５は、前方領域および後方領域に関して対称である。端面５１ａまたは端面５１ｂは、それぞれ凹型突起５１０ａまたは５１０ｂを有する。

【００７０】

ピストン５は、比較的硬質のプラスチックで形成されると好ましい。第１および第２の実施形態とは対照的に、端面５１ａまたは５１ｂは、円形のスクレーパエッジ５１１ａまたは５１１ｂによってそれぞれ囲まれ、各スクレーパエッジ５１１ａまたは５１１ｂは、容器の内部壁面とスクレーパエッジ５１１ａまたは５１１ｂの間に（少なくともピストンに荷重が掛かっていないときに）、例えば、２０μｍから５０μｍの隙間が存在するような半径を有する。これにより、エッジ５１１ａまたは５１１ｂと、ピストンの内部壁面との間の予荷重が存在しなくなる。この状態（境界層における状態）は、絞り出し力を低減して詰まりを防止できる状態である。また、空気は、前述の隙間（通気孔）を通って流出できる。充填材料は、ピストン５によって、容器の内部壁面から擦り落される。

【００７１】

突起５１０ａまたは５１０ｂと、各エッジ５１１ａまたは５１１ｂとの間には、移行領域５１２ａまたは５１２ｂが存在する。この領域は、基本的には環状であるが、エッジ５１１ａまたは５１１ｂに向かって下降する斜面になる。すなわち、面５１２ａまたは５１２ｂは、各端面５１ａまたは５１ｂの平面図において、エッジ５１１ａまたは５１１ｂに向かって外側に傾斜する。このことは、面５１２ａの下降斜面が記載された図１０に、特に明瞭に示されている。角度δは、面５１２ａの外側に向かう斜面または勾配の測定値である。角度δは、好ましくは、約１０５°から１２０°である。

【００７２】

図１０から、ピストン５の更に他の特性が明らかになる。プラスチックの収縮性を背景として、射出成形工程は、縦軸Ｌに沿った円筒部の半径が、制御された方式で、約０．２ｍｍだけ中心に向かって減少するように設計することができる。このことは、ピストンが、長手方向において凹んだ円筒面を持つことを意味する。これにより、容器内のピストン５の望ましくない詰まりが防止される。

【００７３】

図１１および図１２に、ピストン５の第３実施形態の他の特徴を示す。この特徴は、必須ではないが、第３実施形態の一部であってよい。

【００７４】

ピストン５の外側壁面の外周には、突起またはリブ５５が形成される。これらの突起は、約０．１ｍｍから０．２ｍｍだけ容器と重複する。このため、ピストンは、容器内に挿入されたときに堅固に保持されて、落下したり、抜け落ちたりすることがない。許容誤差は、これらの突起によって確実に埋め合わされ、ピストン５は、再現可能な力で容器内に保持される。このピストンは、突起５５によって容器に締め付けられて固定される。ただし、付与される力は、絞り出し力の約３％から５％にしかならないため、この追加の力が、送り出し中に使用者に知覚されることはない。一方、ピストンは、容器内に確実に保持されるため、配送または梱包中に、ピストンが紛失することはない。

【００７５】

容器およびピストンの材料、ならびに高分子化合物（充填材料）の振る舞いに応じて、３個から６個のリブを取り付けることができる。

【００７６】

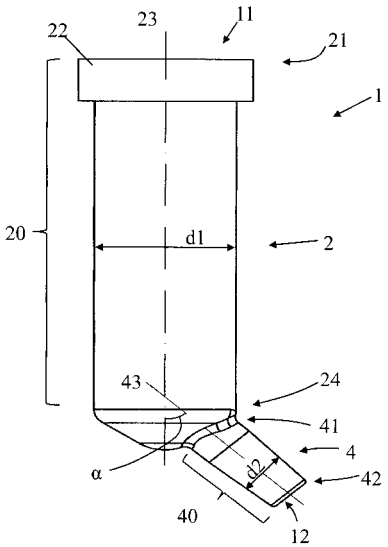
いずれの図面にも記載されていないが、上記で説明した容器およびピストンは、異なる組み合わせでも共に機能する。この結果は、送り出し力が低減し、信頼性が向上し、更に、容器の送り出し器具の設計要件が緩和すると共に、充填材料の送り出しが向上することである。

【符号の説明】

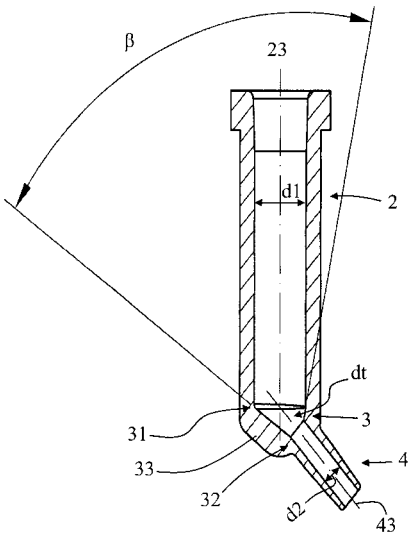
【００７７】

１　容器、２　第１区画、３　移行領域、４　第２区画、１１　第１開口部、１２　第２開口部、２０　第１ハウジング区画、２１　第１端部、２２　フランジ、２３　第１の中心縦軸、２４　第２端部、３０　端面、３１　第１端部、３２　第２端部、３３　厚い材料の領域、３４　移行部、３５　壁部小領域、３６　流動端、４０　第２ハウジング区画、４１　第１端部、４２　第２端部、４３　第２の中心縦軸、４４　部位、ｄ１　直径、ｄｔ　内径、５０　ピストン本体、５１　端面、５１ａ　前方端面、５１ｂ　後方端面、５２　接触面／エッジ（エッジまたはリップ）、５３　通気用間隙、Ｌ　縦軸、５５　隆起部、５１０ａ，５１０ｂ　突起、５１１ａ，５１１ｂ　エッジまたはリップ、５１２ａ　移行領域（面）。

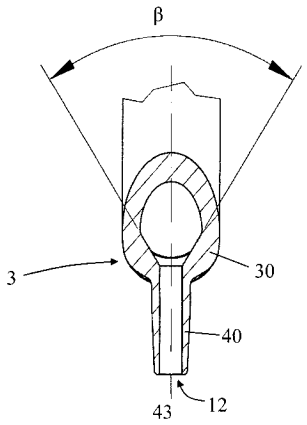
【図１】



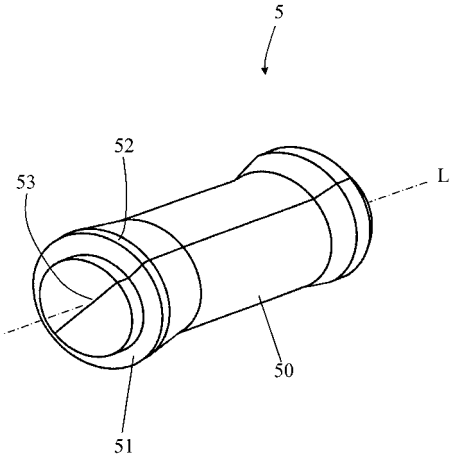

【図２】



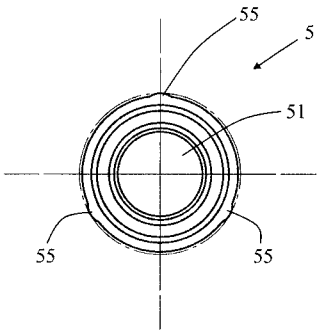
【図３】



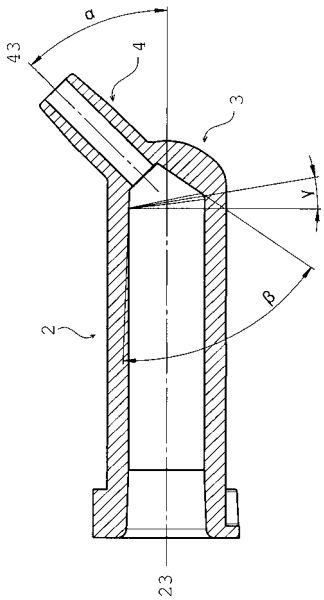

【図４】



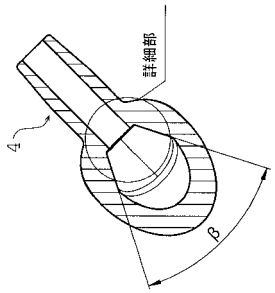

【図５】



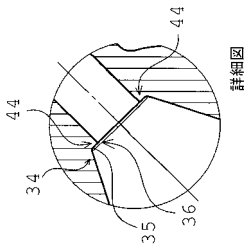

【図６】



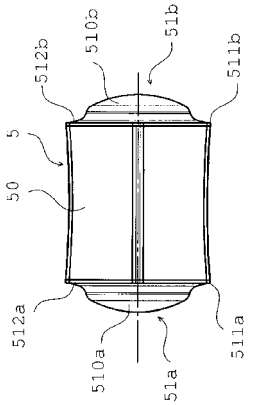
【図７】



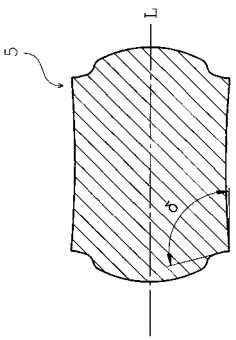

【図８】



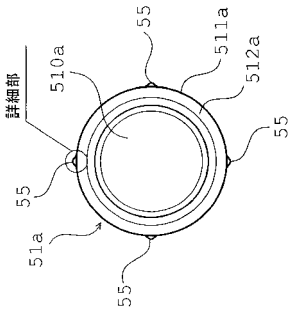

【図９】



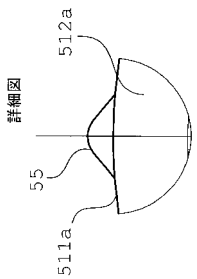

【図１０】




【図１１】




【図１２】



【外国語明細書】

TITLE

Capsule and Piston

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a capsule for receiving and dispensing high-viscosity materials, such as dental materials, comprising a housing, said housing defining an interior chamber and an opening for introducing a piston and a discharge opening, and wherein the housing comprises the following sections: a first housing section which defines a first cylindrical interior chamber section, said first housing section having a first central longitudinal axis, a first end and a second end; a second housing section which forms an exit nozzle, wherein the second housing section has a second central longitudinal axis, a first end and a second end, and the second housing section defines an exit channel that opens into the opening formed at the second end; and a transition section whose first end is connected to the second end of the first housing section, and whose second end is connected to the first end of the second housing section; wherein the first central longitudinal axis and the second central longitudinal axis intersect at an angle $\alpha$. In addition, the invention relates to a piston, in particular for expressing material from said capsule.

PRIOR ART

Various application areas utilise high-viscosity materials, e.g. dental technology. The composite materials have a high filler content and thus high sagging resistance and plasticity.

The aforementioned materials are dispensed in units of, e.g. quantities of 2 g to 5 g. Smaller amounts, such as 250 mg to 350 mg, are dispensed in standardised disposable plastic packaging, e.g. in capsules or tips.

To an extent depending on the composite material, during use, very high expression pressure can arise in the capsule and very large expression forces at the dosing pliers. While low expression pressure makes for highly dependable use as the capsules cannot rupture, users such as dentists require a long and slender dosing channel for convenient application. For

precision handling, the lowest-possible expression forces are advantageous. Between these requirements, an optimised solution needs to be found.

## OBJECT OF THE INVENTION

Proceeding therefrom, the object of the present invention is to provide a capsule and a piston for dispensing high-viscosity materials, such as dental materials, that will facilitate dispensing at reduced expression pressure and low separation of the dispensed material combined with low dead volumes.

## TECHNICAL SOLUTION

This object is achieved by providing a capsule in accordance with claim 1, 12 or 16, a piston in accordance with claim 20 and a combination of capsule and piston in accordance with claim 23. Advantageous embodiments result from the characteristics of the dependent claims.

An inventive capsule for receiving and dosing high-viscosity materials comprises a housing, said housing defining an interior chamber and having one opening for inserting a piston and one delivery opening, and wherein the housing comprises the following sections: a first housing section which defines a first, especially cylindrical, interior chamber section, said first housing section having a first central longitudinal axis, a first end and a second end; a second housing section which forms an exit nozzle, wherein the second housing section has a second central longitudinal axis, a first end and a second end, and the second housing section defines an exit channel that opens into the delivery opening formed at the second end; and a transition section whose first end is connected to the second end of the first housing section, and whose second end is connected to the first end of the second housing section; wherein the first central longitudinal axis and the second central longitudinal axis intersect at an angle $\alpha$ of 40 to 50°, preferably 45°. The transition section tapers from its first end to its second end, and the taper angle $\beta$ is at least 50° to 90°.

The proposed geometry reduces the necessary expression pressure because the geometry of the interior chamber promotes flow. The resistance to flow during expression of dental materials is reduced. Due to the lower expression pressure, the exit channels can be of smaller diameter. That reduces material loss during application. Furthermore, the time and the effort

required for delivering the dental materials are reduced. The force required for expression, for example, could be reduced by 20-30%.

Candidate materials for the capsule are plastics such as PE, in particular PA, PBT, POM etc.

For the sake of improvements, the internal contours of the capsules were optimised. The advantages are attributable mainly to the relatively steep taper angle β. The transition also reduces the tendency of high-viscosity materials to separate. Apparently, high-viscosity dental materials have lower flow resistance when transitioning from a large inner diameter to a small inner diameter by means of a truncated cone.

The lower limit for the taper angle is 50°. Smaller angles significantly impair the properties of the capsule. Smaller cone angles cause a significant increase in the flow resistance.

A further advantage of the inventive geometry is ease of manufacture. A first cylinder core having a truncated cone transition, and a nozzle core having a right-angled contact surface with the truncated cone have no undercuts. The structure can thus be produced or demoulded with two cores.

The angle α between the first and second central longitudinal axes is preferably between 10° and 80°, especially between 30° and 60°, especially preferably between 40° and 45°.

Preferably, the transition section tapers in the form of an oblique truncated cone, with the taper angle β corresponding to the opening angle of the cone. In oblique cones, the tip is located away from the perpendicular straight line through the centre of the circular base. The use of an oblique truncated cone (with a large opening angle) in the transition area is necessitated by the angle α between the first and second axes.

The oblique truncated cone can be arranged such that it is tilted at an angle γ relative to the first central longitudinal axis, with the angle γ being especially 10° to 20°. This allows a piston to penetrate deeper into the transition section, thereby reducing the amount of non-recoverable material (material loss).

In particular, the transition section connects the first interior chamber section to the exit channel, wherein the transitions can be continuous between the first interior chamber section and the interior chamber of the transition section, and between the interior chamber of the transition section and the exit channel, respectively. In a further preferred embodiment, the transition section connects the first interior chamber section to the exit channel, wherein the transition between the transition section and the exit channel has a wall piece that is arranged transversely to the flow direction of the filler material. In this way, a flow edge is formed.

In particular, the wall piece can be of an annular design and arranged perpendicularly to the second central longitudinal axis.

The diameter (d) of the interior chamber of the transition section preferably decreases steadily from the first end to the outer boundary of the wall piece and at a constant slope.

The second housing section can connect to the transition section via the wall piece.

The transition between the transition section and the exit channel can have a flow edge. On passing the wall section or flow edge, the material undergoes a microscopic change. Due to the shear stress, the molecular chains become partially "uncoiled" or disentangled and become oriented in the flow direction, that is, their cross-links are dissolved. As a result, the viscosity in the boundary layer changes and causes positive flow behaviour in the nozzle. After the flow pressure has been dissipated, the macromolecules then become entangled or coiled or entwined again. Separation of the filler material after it leaves the nozzle does not occur. With the help of the flow edge, a further clearly measurable reduction and calming of the expression force is achieved. The flow behaviour is steady and continuous, without marked fluctuation in expression force.

The diameter (d1) of the first interior chamber section is especially larger than the diameter (d2) of the exit channel. In the outside area of the first end of the first housing section, a flange can be formed. This is usually annular.

Preferably, the diameter (d) of the interior chamber of the transition section decreases steadily and at a constant slope from the first end to the second end. The slope can be calculated from the taper of the transition area.

In a preferred embodiment of the invention, the transition section is a direct continuation of the first housing section, and the second housing section is a continuation of the transition section either directly or via the aforementioned transverse wall piece.

The housing wall can be reinforced in the area of the transition section. For expression of the material from the capsule, there are standardised expression tools on the market. Consequently, the outer contour of the collar and the bore are largely determined. As increasingly harder materials are to be delivered, the tools are increasingly being supplied in larger translations. This increases the load on the capsule during expression. Typically, a conventional capsule ruptures in this regard at the transition area to the nozzle. Here, too, is where the highest forces arise, and the cross-section is weakened by the exit channel. During optimisation of the base, it was calculated that a reinforcement of about 30% to 50% provides a sufficient increase in strength. The reinforcement is provided on the outer surface of the transition area.

Preferably, the taper angle β is between 50° and 120°, especially between 50° and 70°. More obtuse angles are less deleterious than more acute angles.

The exit channel is preferably cylindrical. In a further embodiment, the exit channel can be formed as a cone, which opens at an angle of 1° to 3° relative to the nozzle outlet opening.

The first diameter (d1) is especially at least twice as large as the second diameter (d2). Thus, the ratio d1/d2 can lie in the range 2.0-4.0 for example.

The object is also achieved by providing an inventive piston, which has an end face facing the exit channel and a scraper edge or lip, wherein one transition surface of the end face, which is contiguous with the scraper edge, forms an angle (δ) of 90° to 120° with the longitudinal axis of the piston, wherein the angle (δ) is arranged such that, in the intended thrust direction for delivery of the filler material, the outward transition surface runs obliquely rearwards. The term "outward" refers to a direction from the longitudinal axis of the piston towards the inner walls of the capsule, the term "rearwards" means a direction opposite to the intended thrust direction of the piston relative to the capsule for dispensing the material. With the help of the piston, the filler material is scraped from the capsule inner wall during the delivery process, without jamming against it.

The angle (δ) is especially between 105° and 120°.

At the scraper edge or lip is formed in particular at least one elevation (projection or rib, which extends preferably in the longitudinal direction of the piston).

The piston can be made from a semi-elastic material, which presses against the cylinder wall under high pressure. The pressure deforms the piston such that an adequate seal and stability are created between the contact surface and the cylinder inner wall for the material to be delivered. The contact surface of the piston may also be coated to increase lubricity.

In a particularly preferred embodiment, the piston is made of a relatively stiff and/or hard plastic to prevent jamming or wedging with the inner wall of the capsule.

The piston can have at least one scraper lip, wherein at least one elevation is formed at the scraper lip. The elevation is arranged on the outer circumference of the scraper lip and creates a small gap for venting between the inner wall of the capsule and the scraper lip.

The piston can be symmetrical and have two sealing and scraper lips. Each lip has three elevations on its outer circumference. As a result, the air between composite material and piston can escape rearwards. On expression of the dental material, the capsule is free of air.

The object is also especially achieved by a combination of the inventive capsule and the inventive piston.

In this regard, a gap, e.g. 20 μm to 50 μm wide, can be especially formed between the scraper edge and the inner wall of the first section. In this way, there is no pre-tension between the edge 511a or 511b and the inner wall of the piston. In addition, air can escape through the gap (venting).

The formation of dead corners and volumes is avoided in a combination of the inventive capsule and the inventive piston, as the volume of the transition area is relatively small due to the large taper angle. The residual amount of material in the capsule after delivery (which is composed of the residual material in the three areas of the capsule) is to be regarded as the

loss amount. Since the materials to be delivered can be very expensive, the lowest residual amount is sought. The piston fulfills two functions in this regard, namely scraping the dental material off the wall and maximum possible penetration into the cone. As, in the case of the present capsule, the volume of the transition area is small due to the obtuse taper angle, the residual amount of material remaining therein is low too. The residual amount is thus determined by the residual amount in the nozzle, which is defined by the nozzle length and nozzle diameter.

Moreover, within the scope of the invention, there is no need to use a cone-shaped piston to deliver as much of the material as possible from the capsule. The use of cone-shaped pistons having a conical end face namely causes material to accumulate and adhere between the inner wall of the capsule and the piston. The combination of inventive capsule and inventive piston is therefore also advantageous with respect to the avoidance of additional friction during delivery.

Overall, a lowering of the resistance between the piston and cylinder is achieved. To the very high pressures or flow forces that arise in the capsule during dosing must be added the resistance between piston and capsule. When the material is being expressed, all the resistance must be overcome. This resistance can be very high if the geometry is poor. Conventional pistons with steep, cone-shaped end faces can generate very high frictional forces, because the material becomes wedged between the piston cone and the cylinder wall. Separation can then occur. This lowers the quality of the product on one hand and, on the other, the piston sticks in the capsule.

As described, these drawbacks are overcome by the inventive combination. The end face of the piston forms a right angle or a negative angle, e.g. -10° to -30° in the area of contact with the capsule inner wall. This means that an acute angle of less than 90° is formed between the capsule wall and the piston. The edge area of the piston end wall, expressed in terms of the delivery direction, is obliquely rearwards. As a result, the material is scraped cleanly from the wall. Only the sliding friction between piston and cylinder needs to be overcome. Adhesive effects or separation do not occur. The resistance can be optimised by using suitable materials for capsule and piston and/or by coating the piston, at least in the contact area. Candidate coating materials include a Teflon dispersion or a Teflon admixture to the piston material.

Protection is also sought for a process for manufacturing a capsule and/or a piston as described above. The parts are injection moulded, with two cores being used for capsule production, namely a first core for the cylindrical exit nozzle and a second core for the first interior chamber section and the truncated cone-like transition area. The feasibility of this approach is ensured by the fact that there is no back moulding between the two cores. The cores contact each other at right angles without undercuts. Lateral forces do not occur. Provision is made for a shift in tolerance in that, in the transition area, the diameter of the conical section (the second end of the transition region) is made greater than the diameter of the nozzle by a predetermined amount (e.g. 0.2 mm to 0.5 mm).

Protection is sought for any new combinations of the features described.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

Further characteristics and advantages of the invention will become apparent from the following description of a preferred embodiment illustrated in the accompanying Figures. The Figures show in:

Figure 1 a plan view of a first embodiment of an inventive capsule;
Figure 2 a first cross-sectional view of the inventive capsule of Figure 1;
Figure 3 a second cross-sectional view of the inventive capsule of Figure 1;
Figure 4 a perspective view of a first embodiment of an inventive piston;
Figure 5 a plan view of the end face of a second embodiment of an inventive piston;
Figure 6 a first cross-sectional view of a second embodiment of an inventive capsule;
Figure 7 a second cross-sectional view of the inventive capsule of Figure 6;
Figure 8 a detail of the inventive capsule of Figure 6;
Figure 9 a perspective longitudinal view of a third embodiment of an inventive piston;
Figure 10 a longitudinal section through the piston of Figure 9;
Figure 11 a front plan view of the piston of Figure 9, and
Figure 12 a detail from Figure 11.

## DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

The attached Figure 1 shows an inventive capsule 1 for receiving and delivering high-viscosity dental materials. The capsule 1 is made of plastic.

The capsule has a housing 10 that defines an interior chamber. The housing 10 comprises on one hand a first opening 11 for inserting a piston (not shown), and on the other a second opening 12 which serves as a delivery opening to permit the dental material to exit, when the piston is pressed into the interior chamber through the first opening.

The housing and the interior chamber have a first section 2, a transition area 3 and a second section 4 (exit nozzle).

The first section 2 comprises a first housing section 20, at the first end 21 of which is formed the first opening 11 of the capsule 1. At the first end of the first housing section 20 is also formed an outwardly extending flange 22 which in particular extends radially around the edge of the opening 11. The interior chamber of the first housing section 20 is essentially cylindrical and of a circular cross-section, constant diameter d1, and has a first central longitudinal axis 23. The second end 24 of the first housing section 20 is connected directly to a first end 31 of the transition area 3.

The second end 32 of the transition area opens into the second section 4, which is designed as a cylindrical exit nozzle having a second central longitudinal axis 43. The inner diameter d2 of the second section 4 is constant and smaller than the inner diameter d1 of the first section 2. Whereas the first end 41 of the housing 40 connects directly to the transition area 30, the second end 42 has the outlet opening 12.

The first central longitudinal axis 23 and the second central longitudinal axis 43 form an angle $\alpha$ of about 45°.

As is evident from Figure 2, the interior chamber of the transition area 3 has an inner diameter dt, which steadily tapers or decreases towards its second end 32. The diameter dt at the first end 31 corresponds to the diameter d1 of the first housing section 20. The diameter dt, which varies along the transition area 3, matches at the second end 32 the inner diameter d2 of the second housing section 40. The taper is continuous, and (within the transition area 3) has a constant slope. This means that the interior chamber of the transition area 3 is limited by the outer surface of a truncated cone. The cone corresponding to the truncated cone is an oblique cone having an opening angle $\beta$, which corresponds to the taper angle The opening angle $\beta$ in

the present embodiment is approx. 55°. Thus, the taper is relatively steep, which surprisingly leads to lower expression forces in the interior chamber combined with constant delivery times and to less separation of the dental material.

The line indicated by 32 is where the two cores employed in production by injection moulding meet each other.

A region of thicker material 33 in the area of that housing wall which intersects the first longitudinal axis 23 provides the necessary stability to accommodate the high loads during delivery of the material.

Figure 3 is a further cross-sectional view. The cross-section extends through the exit nozzle 2 and the transition area 3. The interior chamber of the transition area 3 (defined by the wall 30) opens under a taper angle β into the wall 40 defined by the exit channel.

By means of the invention, an improvement in flow characteristics in combination with a reduced tendency to separate can be achieved. This means that, when high-viscosity materials are being dosed, the dosing forces can be lowered substantially compared to conventional nozzles, i.e. lower forces are required in use, as a result of which the force for dosing can be reduced.

Figure 4 shows an embodiment of an inventive ram/piston 5 for delivery of dental material, for example, from a capsule 1 as described above. For this purpose, the plunger 5 is inserted into the first opening 11 and pressed down towards the exit nozzle 4. Due to the reduction in volume, residual air escapes rearwards at first; thereafter the material flows out from the outlet opening 12.

The ram 5 is generally manufactured from plastic. It has a base body 50 having an end face 51, which is introduced into the interior chamber of the capsule first. The end face 51, forms a right angle with the inner wall of the capsule, or the end wall forms an acute angle of less than 90° with the capsule wall, that is, a negative angle of -10° to -30° is present. As a result, the material is scraped cleanly from the wall. Essentially, only the sliding friction between the piston 5 and the inner wall of the cylinder needs to be overcome. Adhesive effects or separation are avoided. The resistance can be optimised by coating the piston, in particular in

the area of the contact surface/edge 52. Overall, the resistance between the piston and cylinder inner wall is reduced.

During automatic insertion of the piston 5 into the capsule opening 11 and expression of the materials, air from the trapped interior chamber of the capsule must be able to escape rearwards. In this regard, the material to be delivered may not escape rearwards towards the first opening 11, as contamination of the plunger of the expression pliers must be avoided. For this reason, the piston body 50 is formed with a venting gap 53. This is large enough for air to escape safely, but cannot be permeated by the high-viscosity material to be delivered.

Overall, the piston 5 is symmetrical, has two outwardly projecting sealing and scraping edges or lips 52, which exert low friction on the walls of the capsule. The piston 5 has two sealing and scraper lips.

Figure 5 is a plan view of the end face 51 of an inventive piston 5, which is the same as the piston of Figure 4. In addition, the piston 5 in this embodiment (at each of both sealing lips) has three elevations 55, which increase the frictional resistance with the capsule walls by about 3% to 5%. This force is not perceptible in application, but it ensures that the piston is held securely in the capsule and (especially during packaging) is not lost. However, the gap which the elevations create between the capsule wall and the sealing edge is so small that, although venting is possible, i.e. air can move between the sealing lips, the dental material cannot pass through the gap.

A further reduction in expression forces is achieved in a variant of the inventive capsule as per Figures 6, 7 and 8.

The capsule is basically constructed like the capsule shown and described in Figures 1 to 3. Corresponding components are therefore labelled with the same reference numerals as in the previous embodiment.

The angle $\alpha$ between the first central longitudinal axis 23 and the second central longitudinal axis 43 is about 45°. The transition area 3 corresponds to a truncated cone. A corresponding oblique cone has an opening angle $\beta = 55°$, which corresponds to the taper angle.

At the transition 34 between the transition area 3 and the exit nozzle 2, which is particularly apparent in the detailed illustration in Figure 8, there is a wall piece 35. The wall piece 35 is an approximately annular wall section, preferably 0.1 mm to 0.25 mm in width. The wall piece 35 is perpendicular to the flow direction or to the longitudinal axis 43 of the second section 4 (exit nozzle) and acts as a kind of baffle. The annular wall section connects on one hand to the cone-shaped area of the transition area 3 and on the other to the first end 41 of the housing 40 of the second section 4. The part 44 of the housing 40 which forms the annular wall section forms a kind of projection for the filler material flowing into the exit nozzle 4. The transition edge or flow edge 36 between the annular wall section 35 and the second section 4 is sharp.

On passing the wall section 35 or flow edge 36, the material undergoes a microscopic change. Due to the shear stress, the molecular chains become partially "untangled" and oriented in the flow direction, that is, their cross-links are dissolved. As a result, the viscosity in the boundary layer changes and causes positive flow behaviour in the nozzle. After the flow pressure has been dissipated, the macromolecules start becoming entangled and coiled again. Separation of the filler material after it leaves the nozzle does not occur. With the help of the flow edge 35, a further clearly measurable reduction and calming of the expression force is achieved. The forces are not subject to major fluctuations, i.e. the curve is continuous. The flow behaviour is steady and continuous, without marked fluctuation in expression force.

In a further modification of the first embodiment, the cone-shaped section of the transition area 3 has been tilted relative to the first section 2. In this embodiment, the cone is tilted towards the second longitudinal axis 43. The angle $\gamma$ of tilt here is 10°. The flow is not affected by the tilt. In each of the embodiments, residual material remains in the capsule during expression, depending on the piston and the truncated cone shape. In the present embodiment, this residual material can be reduced as, through the tilting, the piston can penetrate further into the cone-shaped transition area 3. Material loss during a delivery process can thus be reduced by about 30%, with the material loss in the nozzle remaining unchanged relative to the first embodiment.

Figure 9 shows a third embodiment of an inventive piston 5. Unless otherwise described, piston 5 corresponds to the previously described embodiments. Corresponding components are therefore labelled with the same reference numerals as in the previous embodiments.

The piston 5 has a base 50 with a front end face 51a and a rear end face 51b. The piston 5 is symmetrical with regard to the front and rear areas. The end faces 51a or 51b each have a concave projection 510a or 510b.

The piston 5 is preferably made of a relatively hard plastic. In contrast to the first and second embodiments, the end faces 51a or 51b are each bounded by a circular scraper edge 511a or 511b, which has a radius such that, between the inner wall of the capsule and the scraper edge 511a or 511b (at least when the piston is not loaded), there is a gap, e.g. 20 μm to 50 μm. In this way, there is no pre-tension between the edge 511a or 511b and the inner wall of the piston. The conditions (as in the boundary layer) are such that expression forces can be reduced and jamming prevented. In addition, air can escape through the gap (venting). The filler material is scraped from the inner wall of the capsule by the piston 5.

Between the projection 510a or 510b and the respective edge 511a or 511b is arranged a transition area 512a or 512b. This is essentially annular but runs with a negative slope towards the edge 511a or 511b. This means that the surface 512a or 512b, when seen from a plan view of the respective end face 51a or 51b falls away outwardly towards the edge 511a or 511b. This is shown very clearly in Figure 10, in which the negative slope of the surface 512a is indicated. The angle d is a measure of the outward slope or the gradient of the surface 512a. The angle δ is preferably about 105° to 120°.

From Figure 10, a further characteristic of the piston 5 becomes clear. Due to the shrinkage of the plastics, the injection moulding process can be designed such that the cylinder radius along the longitudinal axis L decreases towards the centre in a controlled manner by approx. 0.2 mm. This means that the piston has a concave cylinder surface in the longitudinal direction. As a result, undesirable jamming of the piston 5 in the capsule is prevented.

Figures 11 and 12 show another characteristic of the third embodiment of the piston 5. This characteristic can, but need not, be part of the third embodiment.

At the circumference of the outer wall of the piston 5 are formed projections or ribs 55. These overlap the capsule by approx. 0.1 mm to 0.2 mm. The piston is thus held firmly when inserted into the capsule, and cannot fall out or be pulled out. Tolerances can be reliably

compensated by the projections, and the piston 5 is held in the capsule with reproducible forces. The piston is clamped to the capsule via the projections 55. However, as the forces exerted amount to only about 3% to 5% of the expression forces, this additional force is not perceptible to the user during delivery. On the other hand, during transporting or packaging, the pistons cannot be lost because they are held securely in the capsules.

Three (3) to six (6) ribs can be attached, depending on the capsule and piston material and on the behaviour of the polymers (filler material).

Although this is not shown in any Figure, the capsules and pistons as described above act together in different combinations. The result is an improved delivery of the filler material with lower expression forces, greater reliability and lower requirements on the design of the capsule expression tools.

PATENT CLAIMS

1. A capsule (1) for receiving and dosing high-viscosity materials comprising a housing, wherein
the housing defines an interior chamber and has an opening (11) for inserting a piston, and a delivery opening (12); and
wherein the housing comprises following sections:
a first housing section (20), which defines a first interior chamber section, wherein the first housing section (20) has a first central longitudinal axis (23), a first end (21) and a second end (24);
a second housing section (40), which forms an exit nozzle, wherein the second housing section (40) has a second central longitudinal axis (43), a first end (41) and a second end (42), and the second housing section (40) defines an exit channel, which opens into the delivery opening (12) formed at the second end (42); and
a transition section (3), whose first end (31) is connected to the second end (24) of the first housing section (20), and whose second end (32) is connected to the first end (41) of the second housing section (40);
wherein the first central longitudinal axis (23) and the second central longitudinal axis (43) intersect at an angle ($\alpha$),
**characterised by the fact that**
the transition section (3) tapers between its first end (31) and its second end (32), and the taper angle ($\beta$) is at least 50°.

2. The capsule (1) in accordance with claim 1,
**characterised by the fact that**
the transition section (3) tapers in the form of an oblique truncated cone, with the taper angle ($\beta$) corresponding to the opening angle of the cone.

3. The capsule (1) in accordance with claim 2,
**characterised by the fact that**
the oblique truncated cone is arranged such that it is tilted at an angle ($\gamma$) relative to the first central longitudinal axis (23), with the angle ($\gamma$) being especially 10° to 20°.

4. The capsule (1) in accordance with claim 1,

**characterised by the fact that**

the transition section (3) connects the first interior chamber section to the exit channel, wherein the transition (34) between the transition section (3) and the exit channel (4) has a wall piece (35) that is arranged transversely to the flow direction of the filler material.

5. The capsule (1) in accordance with claim 4,

**characterised by the fact that**

the wall piece (35) is of an annular design and arranged perpendicularly to the second central longitudinal axis (43).

6. The capsule (1) in accordance with claim 4,

**characterised by the fact that**

the diameter (d) of the interior chamber of the transition section (3) decreases steadily from the first end (31) to the outer boundary of the wall piece (35) and at a constant slope.

7. The capsule (1) in accordance with claim 4,

**characterised by the fact that**

the second housing section (40) connects to the transition section (3) via the wall piece (35).

8. The capsule (1) in accordance with claim 1,

**characterised by the fact that**

the transition (34) between the transition section (3) and the exit channel (4) can have a flow edge (36).

9. The capsule (1) in accordance with claim 1,

**characterised by the fact that**

the exit channel of the second housing section (40) is formed like a cone and opens at an angle, especially an angle of 1° to 3°, to the exit opening (12).

10. The capsule (1) in accordance with claim 1,

**characterised by the fact that**

the diameter (d) of the interior chamber of the transition section (3) decreases steadily from the first end (31) to the second end (32) and at a constant slope.

11. The capsule (1) in accordance with claim 1,
**characterised by the fact that**
the taper angle (β) is between 50° and 120°, especially between 50° and 70°.

12. A capsule (1) for receiving and dosing high-viscosity materials comprising a housing, wherein
the housing defines an interior chamber and has an opening (11) for inserting a piston, and a delivery opening (12); and
wherein the housing comprises following sections:
a first housing section (20), which defines a first interior chamber section, wherein the first housing section (20) has a first central longitudinal axis (23), a first end (21) and a second end (24);
a second housing section (40), which forms an exit nozzle, wherein the second housing section (40) has a second central longitudinal axis (43), a first end (41) and a second end (42), and the second housing section (40) defines an exit channel, which opens into the delivery opening (12) formed at the second end (42); and
a transition section (3), whose first end (31) is connected to the second end (24) of the first housing section (20), and whose second end (32) is connected to the first end (41) of the second housing section (40);
wherein the first central longitudinal axis (23) and the second central longitudinal axis (43) intersect at an angle (α),
**characterised by the fact that**
the transition section (3) connects the first interior chamber section to the exit channel,
wherein the transition (34) between the transition section (3) and the exit channel (4) has a wall piece (35) that is arranged transversely to the flow direction of the filler material.

13. The capsule (1) in accordance with claim 12,
**characterised by the fact that**
the wall piece (35) is of an annular design and arranged perpendicularly to the second central longitudinal axis (43).

14. The capsule (1) in accordance with claim 12,
**characterised by the fact that**

the diameter (d) of the interior chamber of the transition section (3) decreases steadily from the first end (31) to the outer boundary of the wall piece (35) and at a constant slope.

15. The capsule (1) in accordance with claim 12,
**characterised by the fact that**
the second housing section (40) connects to the transition section (3) via the wall piece (35).

16. A capsule (1) for receiving and dosing high-viscosity materials comprising a housing, wherein
the housing defines an interior chamber and has an opening (11) for inserting a piston, and a delivery opening (12); and
wherein the housing comprises following sections:
a first housing section (20), which defines a first interior chamber section, wherein the first housing section (20) has a first central longitudinal axis (23), a first end (21) and a second end (24);
a second housing section (40), which forms an exit nozzle, wherein the second housing section (40) has a second central longitudinal axis (43), a first end (41) and a second end (42), and the second housing section (40) defines an exit channel, which opens into the exit opening (12) formed at the second end (42); and
a transition section (3), whose first end (31) is connected to the second end (24) of the first housing section (20), and whose second end (32) is connected to the first end (41) of the second housing section (40);
wherein the first central longitudinal axis (23) and the second central longitudinal axis (43) intersect at an angle ($\alpha$),
**characterised by the fact that**
the transition section (3) connects the first interior chamber section to the exit channel, wherein the transition (34) between the transition section (3) and the exit channel (4) has a wall piece (35) that is arranged transversely to the flow direction of the filler material.

17. The capsule (1) in accordance with claim 16,
**characterised by the fact that**
the exit channel of the second housing section (40) is formed like a cone and opens at an angle, especially an angle of 1° to 3°, to the exit opening (12).

18. The capsule (1) in accordance with claim 16,
**characterised by the fact that**
the diameter (d) of the interior chamber of the transition section (3) decreases steadily from the first end (31) to the second end (32) and at a constant slope.

19. The capsule (1) in accordance with claim 16,
**characterised by the fact that**
the taper angle (β) is between 50° and 120°, especially between 50° and 70°.

20. A piston (50), especially for expressing material from a capsule (1) in accordance with claim 1,
**characterised by the fact that**
the piston (50) has at least one end face (51) and a scraper edge or lip (52; 511a, 511b), wherein one transition surface (512a, 512b) of the end face (51), which is contiguous with the scraper edge, forms an angle (δ) of 90° to 120° with the longitudinal axis (L) of the piston (50), wherein the angle (δ) is arranged such that, in the intended thrust direction for delivery of the filler material, the outward transition surface (512a, 512b) runs obliquely rearwards.

21. The piston (50) in accordance with claim 20,
**characterised by the fact that**
the angle (δ) is between 105° and 120°.

22. The piston (50) in accordance with claim 20,
**characterised by the fact that**
at the scraper edge or lip (52; 511a, 511b) is formed at least one elevation (55).

23. A combination of a capsule in accordance with claim 1 and a piston in accordance with claim 20, wherein a gap is arranged especially between the scraper edge (511a, 511b) and the inner wall of the first section (2).

ABSTRACT

An inventive capsule 1 for receiving and delivering high-viscosity dental materials has a housing 10 which defines an interior chamber. The housing 10 and the interior chamber have a first section 2, a transition area 3 and an exit nozzle 4. The interior chamber of the transition area 3 tapers continuously towards its second end 32. The interior chamber of the transition area 3 is defined by the outer surface of an oblique truncated cone with an opening angle ß of approx. 55°.

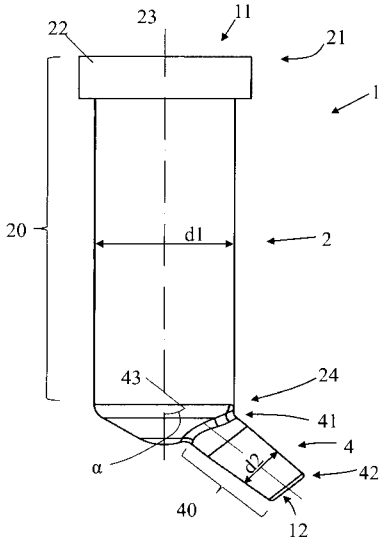



Fig. 1

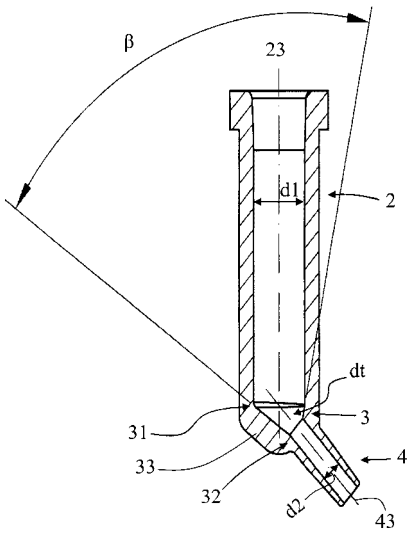



Fig. 2

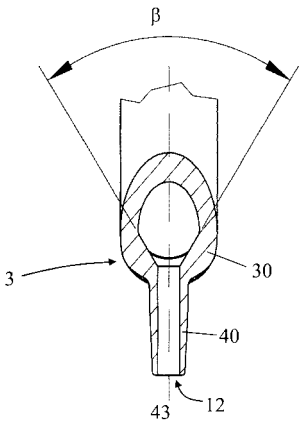



Fig. 3

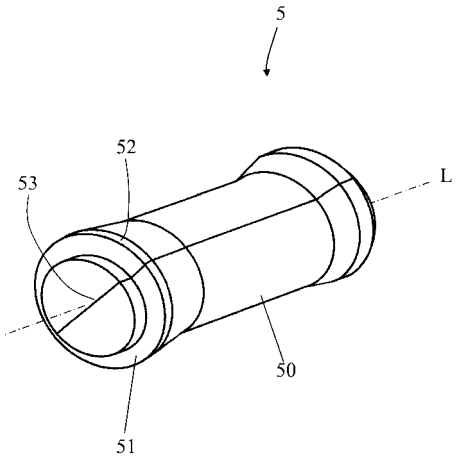



Fig. 4

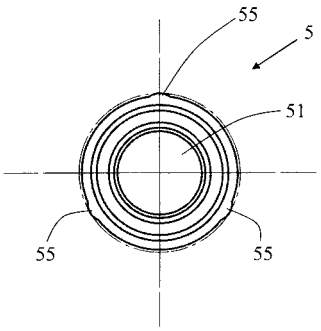



Fig. 5

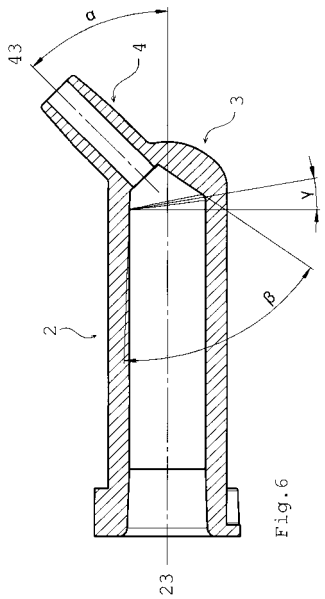



Fig.6

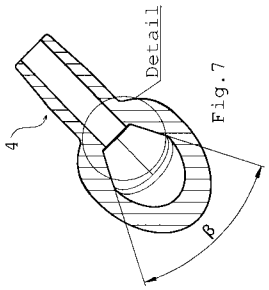



Fig.7

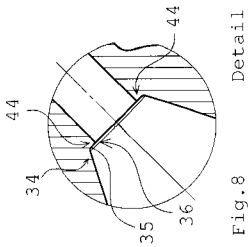



Fig.8

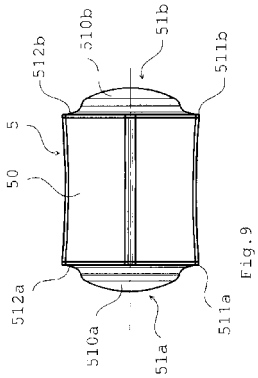



Fig.9

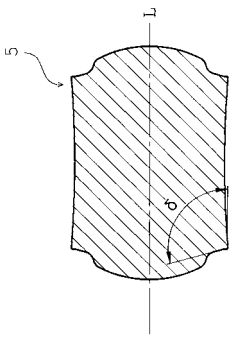



Fig.10

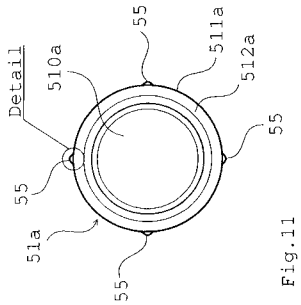



Fig.11

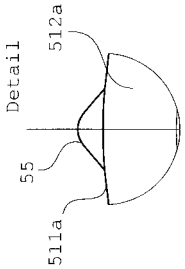



Fig.12